

ABSTRAK

PERANCANGAN DAN OPTIMASI PARAMETER *PRESS DIE* PEMBENTUKAN *PANEL CAR HOOD* BERBASIS SIMULASI NUMERIK DENGAN METODE TAGUCHI DI PT FTI

Oleh

Fais Ramadan

NIM : 2922041

(Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif)

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan dan tantangan pada PT FTI untuk menghasilkan proses pembentukan *panel car hood* yang mampu memenuhi ketepatan bentuk, kestabilan dimensi, dan kualitas permukaan sebelum *press die* memasuki tahap manufaktur dan *tryout*. Permasalahan penelitian ditemukan pada kondisi simulasi *existing* yang masih menghasilkan *maximum wrinkling* sebesar 0,422 mm, *maximum thinning* 0,019 mm, *maximum thickening* 0,017 mm, dan *maximum springback* 1,917 mm. Berdasarkan kondisi tersebut, *wrinkling* dan *springback* ditetapkan sebagai respons dominan, sedangkan *thinning* dan *thickening* digunakan sebagai respons pendukung. Penelitian ini bertujuan merancang *press die* berdasarkan perhitungan teknis dan kesesuaian kapasitas mesin *press*, menentukan kombinasi parameter paling optimal terhadap empat respons cacat, serta membandingkan hasil simulasi *existing* dengan parameter teoretis yang dikombinasikan melalui metode Taguchi. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis eksperimen virtual dengan simulasi numerik AutoForm. Tahap penelitian meliputi pengumpulan data CAD dan *Manufacturing Process Planning* (MPP), perhitungan diameter ekuivalen *punch* dan *blank*, *drawing ratio*, *reduction ratio*, *draw force*, *blank holder force*, total tonase, kapasitas mesin, *radius die*, dan *clearance*. Perhitungan teknis menunjukkan kebutuhan kapasitas minimum mesin sebesar 241,69 tonf, sehingga mesin tersedia dinilai mencukupi secara operasional. Analisis untuk optimalisasi dilakukan dalam dua tahap menggunakan *orthogonal array* L16(4³). Taguchi tahap pertama memvariasikan *blank holder force*, *clearance*, dan *die radius*, sedangkan tahap kedua memvariasikan *draw force*, *clearance*, dan *die radius*. Hasil analisis menunjukkan Run 5 Taguchi tahap pertama menghasilkan *wrinkling* 0,306 mm dan *springback* 1,365 mm, sedangkan Run 13 Taguchi tahap kedua menghasilkan *springback* 1,250 mm namun *wrinkling* 0,971 mm. Kedua kandidat kemudian dikombinasikan dalam dua simulasi konfirmasi menggunakan *blank holder force* 395,04 kN, *draw force* 1.498,70 kN, dan *clearance* 1,10 mm, dengan variasi *die*

radius 5 mm dan 7 mm. Kedua simulasi menghasilkan *springback* yang sama sebesar 1,294 mm, tetapi radius 5 mm menghasilkan *wrinkling* 0,320 mm, lebih rendah 0,478 mm dibandingkan radius 7 mm. Parameter optimal final adalah *blank holder force* 395,04 kN, *draw force* 1.498,70 kN, *clearance* 1,10 mm, dan *die radius* 5 mm. Kombinasi tersebut menghasilkan *thinning* 0,022 mm, *thickening* 0,017 mm, *wrinkling* 0,320 mm, dan *springback* 1,294 mm. Dibandingkan kondisi *existing*, *wrinkling* turun 24,17% dan *springback* turun 32,50%, sehingga parameter hasil kombinasi teori, Taguchi, dan simulasi konfirmasi dinilai lebih baik.

Kata kunci: *press die*, *panel car hood*, simulasi numerik, metode Taguchi, *wrinkling*, *springback*.